Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. H. Mau

SKOLIOSE AUF DER BASIS DES MORBUS SCHEUERMANN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
KLAUS FECHNER
aus Krumbach / Schwaben

1980

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548921_0043

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. H. Mau

SKOLIOSE AUF DER BASIS DES MORBUS SCHEUERMANN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
KLAUS FECHNER
aus Krumbach / Schwaben

1980

Dekan: Prof. Dr. H. Heimann

Berichterstatter: Prof. Dr. H. Mau

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

SOFORTDRUCK H. G. VOGLER TÜBINGEN

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

A. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG 1

B. THEORIEN ZUR ÄTIOLOGIE UND PATHOGENESE DES MORBUS SCHEUERMANN 3

C. DAS BILD DER SCHEUERMANN'SCHEN ERKRANKUNG 6

D. SKOLIOSE UND KYPHOSE 9

E. SKOLIOSE BEI MORBUS SCHEUERMANN 12

F. MERKMALE DER IDIOPATHISCHEN SKOLIOSE 15

G. EIGENE UNTERSUCHUNGEN 17

I. Krankengut und Methode 17

II. Ergebnisse 18

1. Häufigkeit, Schweregrad und Konvexität von Scheuermann-Skoliosen 18

2. Verhältnis von Scheuermann-Läsion zur Lage des Skolioseschеitels 21

3. Verhältnis von Kyphosewinkel zu Skoliose 27

4. Beziehung von Konvexität der Scheuermann-Skoliosen im Verhältnis zu Scheuermann-Läsion und Lage des Skolioseschеitels 29

5. Beschwerden bei Scheuermann-Skoliose 29

6. Idiopathische Skoliose bei Morbus Scheuermann 30

7. Verlaufskontrollen über 1- 6 Jahre 36

8. Das Bild der Scheuermann-Skoliose 37

H. DISKUSSION 39

I. ZUSAMMENFASSUNG 45

J. LITERATURVERZEICHNIS 47

A) EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Die Skoliose spielt in der Geschichte der Orthopädie eine wichtige Rolle. Sie wird als eine fixierte oder teilfixierte Wirbelsäulenverkrümmung mit Rotation definiert und entwickelt sich während des Wachstums. Die Variabilität der auftretenden Seitabweichungen ist breit gefächert. Neben leichten Formen kommen auch solche vor, die zu schweren körperlichen Verunstaltungen und zur Beeinträchtigung vitaler Funktionen des Organismus führen.

Die Äußerungen von A. LONING und W. SCHULTHESS 1901 über die Skoliose; "sie beruht immer auf einer primären oder sekundären asymmetrischen Formänderung der die Wirbelsäule komponierenden Teile, entweder der Knochen oder der Intervertebralscheiben oder Gelenke. Das eine ohne das andere ist kaum möglich", haben auch heute noch voll ihre Gültigkeit.

Die Röntgenaufnahme, die am Anfang dieses Jahrhunderts als technisch unvollkommenes Hilfsmittel anderen komplizierten Meß- und Zeichenmethoden unterlegen war und nur in besonderen Fällen zur Beurteilung von Skoliosen verwendet wurde, gilt heute auf Grund der Vervollkommnung der Röntgentechnik als eine der wichtigsten Grundlagen der Untersuchung und der Prognosestellung. Noch SCHULTHESS (1905 - 1907) schrieb über die "Radiographie", daß sie nur mit großen Beschränkungen für die Darstellung größerer Segmente der Wirbelsäule anwendbar sei, niemals eine Messung damit verbunden werden könne, und sich das Verfahren zur Vergleichung der Haltung in verschiedenen Stadien und zu verschiedenen Zeiten niemals eignen würde.

1921 erschien von PORT eine Veröffentlichung, in der er sich mit den einzelnen Formen der Skoliose im anterior-posterioren Röntgenbild befaßte. Auch in den folgenden Jahren wies PORT immer wieder auf die Bedeutung des Röntgenbildes bei der Skoliosenbehandlung hin und erklärte die Stehaufnahme als die der Liegeaufnahme überlegen, während GAUGELE (1927) der Röntgenaufnahme im Liegen unter Extension den Vorzug gab.
Ein weiterer Fortschritt war erzielt, als FERGUSSON 1930 zum ersten Mal seine Meßmethode am Röntgenbild veröffentlichte. Von nun an war die Möglichkeit gegeben, sich bei Röntgenkontrollen mit großer Genauigkeit über eine eventuelle Veränderung des Wirbelsäulenverlaufes zu orientieren und ihn zu dokumentieren. Heute wird vorwiegend die von COBB 1948 angegebene Ausmessung der Röntgenbilder bevorzugt. Dabei wird auf einer im anterior-posterioren Strahlengang angefertigten Röntgenaufnahme der Winkel gemessen, den die Deckplatten des oberen Neutralwirbels mit der Grundplatte des unteren Neutralwirbels einer Krümmung bildet. Als Neutralwirbel gilt der Winkel, der am oberen und unteren Ende einer Wirbelsäulenverkrümmung am wenigsten geneigt ist.

Im Rahmen dieser Arbeit möchte ich auf ein Problem eingehen, welches klinisch von Bedeutung ist - Skoliosen auf der Basis des Morbus Scheuermann.

Die Scheuermann'sche Kyphose ist seit ihrer "Entdeckung" in den zwanziger Jahren unseres Jahrhunderts stets ein aktuelles Thema der Orthopäden geblieben.
Weniger Beachtung fanden bisher die seitlichen Formabweichungen bei diesem Krankheitsbild. Welche Bedeutung haben diese Skoliosen für die Betroffenen und die sich daraus ergebenden therapeutischen Konsequenzen?

Was läßt sich über die zu erwartende Progredienz und damit die Prognose aussagen? Bestehen Gemeinsamkeiten zu den idiopathischen Skoliosen, oder haben die Seitabweichungen bei der Scheuermann'schen Erkrankung ihre Eigenständigkeit und unterliegen den gleichen Gesetzmäßigkeiten, die man für die Entstehung des Morbus Scheuermann annimmt?

B) THEORIEN ZUR ÄTIOLOGIE UND PATHOGENESE DES MORBUS SCHEUERMANN

Über die Scheuermann'sche Erkrankung oder juvenile Kyphose ist schon sehr viel geschrieben worden. Es gibt sicher nicht viele Veränderungen am Skelettsystem des Menschen, bei welchen der Begriff einer Krankheit derart uneinheitlich, zwielichtig und in der exakten Diagnose so unsicher ist, wie gerade bei jener sagittalen Formänderung des Achsenskeletts, die wir als Scheuermann'sche Krankheit bezeichnen (RATHKE, 1972).
Durch die Häufigkeit ihres Auftretens hat sie eine große Bedeutung für die Pathologie des Jugendlichen; wegen ihrer Neigung zur Versteifung und damit einer bleibenden Deformität hinterlassend, Wichtigkeit für die Pathologie des Erwachsenen (BROCHER, 1965).

Die Ätiologie ist bis heute noch nicht geklärt. Zuerst hat SCHEUERMANN (1921) über die Entstehung der "Kyphosis dorsalis juvenilis" gesprochen. Er vertrat die Ansicht, daß es sich um ein Leiden in den Wachstumslinien der Wirbelkörper handelt, welches sich zwischen "Corpus und Epiphysenring" abspielt. Er sah Parallelen zur Perthes'schen Erkrankung.

C. MAU (1929) bestätigte durch tierexperimentelle Studien diese Annahme. (Er nähte von sich im Wachstum befindlichen Ratten die Schwänze in die Bauchhaut ein und setzte diese einer fixierten Kyphosierung aus.) Es gelang ihm, durch die Druckentwicklung eine aseptische Epiphysennekrose zu erzeugen.
Die erste klinische Beschreibung des Krankheitsbildes geht auf SCHULTHESS (1905 - 1907) zurück. Er sprach von einem fixierten Rundrücken, entstanden durch "Minderwertigkeit und Insuffizienz der knöchernen Wirbelsäulenanteile". SPITZY (1912) bezeichnete das gleiche Leiden als "stärkeren Haltungsfehler oder als professionelle Kyphose".
Von SCHANZ (1921) stammt der Begriff der "Lehrlingskyphose" beim Heranwachsenden. Er führte das Leiden auf eine primäre Muskelinsuffizienz zurück.
SCHMORL (1930) hat durch Untersuchungen an über 10 000 Wirbelsäulen die Spätveränderungen der Erkrankung erforscht. Er fand eine fibröse Degeneration der befallenen Bandscheiben, Unregelmäßigkeiten und Spaltbildungen an verschiedenen Stellen der Knorpelplatte, die er als Ossifikationslücken im Wachstumsknorpel bezeichnet und Vorwölbungen des Bandscheibengewebes in das Innere der Wirbelkörper, die Knorpelknötchen.
Nach AUFDERMAUR (1973) besteht ein großräumiger Faserausfall der knorpeligen Wirbelkörperabschlußplatte, wodurch es zu Vorwölbungen in das Innere des Wirbelkörpers kommt. Die umgebende Randsklerose soll für eine vermehrte Druckbelastung des Wirbelkörpers sprechen, die bereits bei normaler Belastung der Wirbelsäule entstehen kann. In den Faserausfallbezirken findet sich eine Verschmälerung der Epiphysenfuge, mitunter fehlt sie auch, wodurch sich eine Wachstumshemmung der Wirbelsäule bei der Scheuermann'schen Erkrankung erklären läßt.

FISCHER und VOLK (1970) wiesen röntgenologisch ein vermindertes Längenwachstum der betroffenen Wirbelkörper nach.

Ätiologisch werden heute genetische, kongenitale, hormonelle und mechanische Faktoren diskutiert, die sich wechselseitig beeinflussen.

IDELBERGER (1952) bezeichnet die Adoleszentenkyphose als ein Erbleiden mit unregelmäßig dominanten Erbgang.

RATHKE (1961) vertritt die Meinung, daß die Wachstumsstörungen kongenital determiniert sind und exogene Faktoren, wie mechanische Überbelastung und hormonelle Umstimmung während der Pubertät zweitrangig sind und nur im Sinne einer Verschlechterung wirken.

LINDEMANN (1955) fand bei Röntgenuntersuchungen von Adoleszentenkyphosen bei einem Drittel der Fälle Wirbelkörperveränderungen, die er in eine enge pathogenetische Beziehung zu den enchondralen Dysostosen setzt.

Auch H. MAU (1958) vertritt die Meinung, daß das konstitutionelle Moment mancher juveniler Kyphosen wahrscheinlich dysostotisch sei.

Die Manifestation der Erkrankung findet vorwiegend bei der prä- und pubertären Wachstumsphase statt. Dies gab Anlaß dazu, hormonelle Faktoren verantwortlich zu machen. Wachstumsfördernde Hormone werden von der Hypophyse, der Schilddrüse und den Keimdrüsen gebildet. Eine übergeordnete Rolle kommt dem in den eosinophilen Zellen des Hypophysenvorderlappens gebildeten somatotropen Hormonen zu. Dieses nimmt Einfluß auf die Chondrogenese. Um den normalen Wachstumsablauf zu garantieren, bedarf es der weiteren innersekretorischen Regulation der von Schilddrüse und Keimdrüsen gebildeten Hormone Tyroxin und Testosteron. Der genaue Angriffspunkt dieser Stoffe auf die Epiphysenentwicklung ist jedoch noch nicht vollständig geklärt (HARRIS, 1950, SELYE, 1948).

NOVAKOWSKI und GADERMANN (1952) berichten über 28 Fälle mit primärer und sekundärer Hodenatrophie. Veränderungen an den Deck- und Grundplatten der Wirbelkörper sowie Wirbelkörpereinbrüche wurden nur bei den Patienten gefunden, bei denen klinisch Zeichen eines Androgenmangels vorhanden waren. Die Verfasser kommen zu dem Schluß, daß für Veränderungen an den Wirbelkörpern Androgenmangel verantwortlich zu machen sei, räumen jedoch ein, daß der endgültige Beweis noch durch entsprechende Behandlungserfolge erbracht werden müsse.

C) DAS BILD DER SCHEUERMANN'SCHEN ERKRANKUNG

Wie schon oben erwähnt, beeinflussen sich die strukturellen Veränderungen bei der Scheuermann'schen Erkrankung wechselseitig, sowohl an der knorpeligen Deckplatte und Bandscheibe als auch im Wirbelkörper.

Es kommt zur Ausbildung von keilförmig deformierten Wirbelkörpern, die sich vorwiegend im mittleren und unteren Brustwirbelsäulenabschnitt finden. Diese Deformierung, die meistens an mehreren Wirbelkörpern auftritt, bewirkt eine Änderung des Wirbelsäulenverlaufes, indem es zu einer Zunahme der Kyphose kommt.

Dieser so entstandene Rundrücken ist beim Jugendlichen als pathognomonisch für die Scheuermann'sche Erkrankung anzusehen (BROCHER, 1946).

Man findet neben dieser thorakalen Lokalisation noch eine zweite. Sie hat ihren Sitz im Bereich des dorsolumbalen Überganges und der oberen Lendenwirbelsäule. Bei diesen Formen vermißt man die vermehrte Brustkyphose. Hier ist sie im Gegenteil abgeflacht oder es besteht eine leichte Kypho-

sierung des dorsolumbalen Überganges beziehungsweise der oberen Lendenwirbelsäule.

Ein weiteres typisches Merkmal ist die segmentäre Fixierung der befallenen Wirbelsäulenabschnitte. Diese entsteht in der Abschlußphase des Wirbelkörperwachstums und stellt nach RATHKE (1972) das Versagen der statisch - dynamischen Leistungsfähigkeit der Wirbelsäule dar.

Röntgenologisch finden sich bei der Scheuermann'schen Erkrankung Veränderungen der Form, Kontur und Struktur am Wirbelkörper.

Die Gestaltsänderung äußert sich in einer Keilform der betroffenen Wirbelkörper. In der Regel kommt es zu einer Abplattung des ventralen Abschnittes. Es finden sich aber auch laterale und dorsale Erniedrigungen.

Ein weiteres Symptom ist die wellige und unruhige Konturierung der Deck- und Grundplatten. Typisch bei den "Scheuermann-Wirbeln" ist jedoch, daß die Kontur immer scharf gezeichnet bleibt, was ein wichtiges differentialdiagnostisches Kriterium gegenüber einem destruierenden Prozeß darstellt (LEGER, 1971). Strukturelle Veränderungen entstehen durch die sogenannten Schmorl'schen Knorpelknötchen. Diese sind kraterförmig und immer scharf begrenzt. Röntgenologisch stellen sie sich dar, wenn sie von einem reaktiven knöchernen Saum umgeben sind. Regelmäßig kommt es zu einer Verschmälerung des Zwischenwirbelraumes. Nach GÜNTZ (1957) soll sie mitunter das erste Zeichen einer beginnenden Scheuermann'schen Erkrankung sein, während BROCHER (1946) die Zwischenwirbelraumverschmälerung zumeist nur bei schweren Fällen vorhanden ist und mit stärkeren Zerstörungen der knorpeligen Deckplatten einhergeht. JENTSCHURA (1961) konnte anhand von Röntgenkontrolluntersuchungen bei 52 Kindern mit Haltungsfehlern infantile Gestaltsvariationen an Wirbelkörpern feststellen, die als Vorstufe von juvenilen Aufbaustörungen angesehen werden müssen und aus denen sich während der Pubertät solche ent-

wickelten. Den Beweis dafür erbrachte er 1971, wo er eine Nachuntersuchung der Fälle von 1961 durchführte. Ober die Schwere und zu erwartende Prognose der daraus resultierenden Aufbaustörungen läßt sich jedoch nichts aussagen. Das Beschwerdebild beim Morbus Scheuermann ist nicht typisch und nicht an den befallenen Wirbelsäulenabschnitt gebunden. In der Regel werden Schmerzen unterhalb, selten oberhalb des Scheitelpunktes der Kyphose angegeben. Sie sind meistensvorübergehend und als Ausdruck muskulärer Insuffizienz zu werten. Nach BROCHER (1946) besteht "kein Parallelismus zwischen der Schmerzstärke und dem Grade der Verkrümmung oder dem röntgenologisch nachweisbaren Befund".

GÜNTZ (1936) fand bei seinen Untersuchungen das Auftreten von Schmerzen vor dem 18. Lebensjahr bei 22 Prozent.

Anders verhält es sich bei der lumbalen Form der Erkrankung. Hier klagen die Patienten über direkte Kreuzschmerzen, die durch eine Überbelastung der Lumbosakralregion infolge der veränderten Statik durch die Fehlhaltung der Wirbelsäule hervorgerufen werden. "Beim thorakalen Scheuermann führt die auffallende Rundrückenbildung die Patienten zum Arzt, beim lumbalen sind es die Beschwerden" (HUPFAUER, 1971).

Auch LINDEMANN (1933) hebt in seiner Arbeit über die lumbale Kyphose im Adoleszentenalter neben der Fixation des befallenen Wirbelsäulenabschnittes den Schmerz hervor.

JANI (1972) fand bei Untersuchungen Jugendlicher, die an einem Morbus Scheuermann litten und Rückenschmerzen angaben, in 77 Prozent der Fälle einen dorsolumbalen oder lumbalen Befall der Wirbelsäule. Nach seiner Ansicht ist die statische Ausgleichssituation bei einer lumbalen Kyphose weitaus schwieriger als bei einer verstärkten Brustkyphose. Bei einer fixierten Brustkyphose steht

zur Kompensation die erhaltene Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule zur Verfügung.
In der Literatur sind keine Fälle beschrieben, bei denen es auf Grund einer Scheuermann'schen Erkrankung zu neurologischen Störungen oder Ausfallerscheinungen gekommen ist.

D) SKOLIOSE UND KYPHOSE

Ende des 19. Jahrhunderts erschien eine Veröffentlichung von STAFFEL (1889) unter dem Titel "Die menschlichen Haltungstypen und ihre Beziehungen zu den Rückgratsverkrümmungen".
Hierin unterschied er fünf Haltungstypen:

1. Die Normalhaltung
2. Den runden Rücken
3. Den flachen Rücken
4. Den hohlen Rücken
5. Den hohlrunden Rücken

Der normale Rücken entspricht dem mit normalen physiologischen Krümmungen.
Der runde Rücken besteht in einer starken Entwicklung der Dorsalkyphose bei relativ normal entwickelter Lendenlordose.
Der flache Rücken zeigt auffallend gering entwickelte Dorsalkyphose und Lendenlordose.

Der hohle Rücken zeigt eine stark entwickelte Abknickung über dem Os sacrum und Abflachung der Dorsalwirbelsäule.
Der hohlrunde Rücken besteht in einer Übertreibung der Dorsalkyphose und der Lendenlordose.

STAFFEL wies in dieser Arbeit darauf hin, daß bei dem "flachen Rücken" sehr enge Beziehungen zur Skoliose bestehen. Er schrieb: "Der flache Rücken ist ganz gewiß ebenso eine Rückgratverkrümmung wie der äußerliche auffallende, häßliche, runde Rücken und zwar eine weit bedenklichere als dieser, weniger als Verkrümmung an und für sich als dadurch, daß sie die Disposition zur Skoliose, der schlimmsten, prognostisch ungünstigsten Art, in sich trägt". Auch SCHULTHESS (1903, 1905 - 1907) befaßte sich mit den Beziehungen der Sagittalkrümmung zu den Skoliosen. Im Handbuch von JOACHIMSTAHL (1905 - 1907) schrieb er: "Bei allen Skolioseformen ist die Lateralabweichung mit einem stärkeren oder schwächeren Grad anterior-posteriorer Abweichung kombiniert. Wir haben demnach nach dem Vorgang RIEDINGERS noch hinzuzufügen: "L o r d o t i c a oder K y p h o t i c a " .An anderer Stelle schreibt er: "Mit dem Auftreten der Seitenabweichung und der Rotation hat sich auch der Typus der physiologischen Krümmung verändert. Wie die laterale Durchbiegung den Typus des Frontalverlaufs beeinflußt, so stört sie auch den Typus des Sagittalverlaufs der Wirbelsäule. Hier bestehen allerdings ungemein große Differenzen. Während gering entwickelte Skoliosen die physiologischen Krümmungen fast unverändert lassen, so beobachtet man bei mittleren eine deutliche Abflachung bzw. Lordosenbildung, bei schweren eine deutliche Übertreibung bzw. Kyphosenbildung in dem von der Seitendeviation betroffenen Segment. Es kann auch zur vollkommenen Umkehr der Sagittalkrümmung kommen, sowenig sich aber die laterale Deviation an bestimmte Segmente bindet, ebenso wenig halten

sich diese Abflachungen bzw. Buckelbildungen an die Stellen der physiologischen Kyphosen und Lordosen. Sie sind mit eine charakteristische Veränderung der Knickstelle".

Ober den "flachen Rücken" sagte er, daß er am häufigsten bei den Deviationen mittleren Grades beobachtet werde, viel weniger bei den schweren und am wenigsten bei den leichtesten. Die "Abflachung" könne primär vorhanden oder sekundär durch Skoliose erzeugt sein. Nach seiner Ansicht ist jedoch die sekundäre Entstehungsart wahrscheinlicher, da der Flachrücken bei der leichten beginnenden Skoliose selten ist.

SCHEDE (1924, 1927) beschäftigte sich auch intensiv mit der Frage der Skoliosenentstehung und auch mit der Bedeutung der sagittalen Krümmungen. Er erklärt die Entstehung jeder Skoliose durch die Aufrichtung der Wirbelsäule über einem rachitischen Sitzbuckel. Diese Aufrichtung bedinge eine Ausbiegung der unteren Brustwirbelsäule und eine kompensatorische Nebenkrümmung in der Lendenwirbelsäule. Diese erste Anlage nannte er den "Skoliosenkeim" und als dessen Kennzeichen den flachen Rücken.

Etwa zur gleichen Zeit erschien von HEUER (1927) eine Veröffentlichung, in der er die Skoliosenentstehung auf Grund unterschiedlicher Wachstumsverhältnisse der Wirbelkörperreihe und der Wirbelbogenreihe begründete. Die Wirbelkörperreihe gehe mit ihrem enchondralen Wachstum der Bogenreihe mit ihrem periostalen Wachstum voraus, wobei die Wirbelsäule versuche, sich in Totallordose einzustellen. Da dies nicht möglich sei, käme es zur "Faltenbildung" der Wirbelsäule, das heißt zur Skoliose. Der "flache Rücken", so seine Schlußfolgerung," ist also nicht Disposition, sondern Skoliose selbst".

SOMMERVILLE (1952) gab eine der Heuer'schen Theorie ähnliche Erklärung zur Skoliosenentstehung. Er zitierte in diesem Zusammenhang, was ADAMS 1864 über

die Skoliose gesagt hatte: "Rotation + Lordose = Skoliose". Er selbst analysierte die Wirbelsäulendeformität als Lordose, Rotation und Seitverbiegung und schlug die Bezeichnung "Rotational Lordosis" statt Skoliose vor.

In diesem Zusammenhang ist noch auf JAMES (1954, 1955) zu verweisen. Er vertrat die Ansicht, daß bei gewöhnlichen strukturellen Skoliosen zwar die Rotation der Wirbelkörper, aber keine Veränderung der Wirbelsäule in anterior-posteriorer Richtung bestehe. Diese Behauptung fand er beim Betrachten der ganzen Länge der Primärkurve während der Operation von annähernd 150 Patienten bestätigt.

Kyphose bei Skoliose als gleichwertige oder vorherrschende Deformität, was sonst in der anglo-amerikanischen Literatur nicht beschrieben ist, fand er nur in wenigen Fällen. Gegenüber 21 kongenitalen echten Kyphoskoliosen beschrieb er 10 idiopathische. Es waren ausnahmslos schwere Skoliosen. Die Scheitel der Kyphosen lagen im Skoliosenscheitel im mittleren Thorakalbereich und umfaßten nur wenige Wirbelkörper. Die Prognose bezeichnete er in allen Fällen als schlecht.

JAKOBI (1956) stellte für Skoliosen bei Kyphosen eine bessere Prognose auf, als für die häufigeren mit Flachrücken.

E) SKOLIOSE BEI MORBUS SCHEUERMANN

Über die Ätiologie und Pathogenese dieser Skolioseform läßt sich das gleiche wie über den Morbus Scheuermann aussagen.

Einerseits wird die Ansicht vertreten, daß die Wirbelsäule durch äußere Einflüsse, entweder durch Überbelastung selbst oder Insuffizienz der an ihr angreifenden Weichteile zum Schiefwuchs veranlaßt wird, während andererseits eine primäre Wachtumsstörung im Bereich der Wirbelkörper verantwortlich gemacht wird. C. MAU (1924) berichtet in seiner Arbeit über "die Kyphosis dorsalis adolescentium im Rahmen der Epiphysen- und Epiphysenlinienerkrankungen des Wachstumsalters" auch über Skoliosen, die erstmals im Adoleszentenalter auftreten. Er betont die nahe Beziehung zu den reinen Kyphosen und hebt die Gutartigkeit dieser Skoliosen hervor. Von ihm wird der Begriff "Adoleszentenskoliose" geprägt. MARTENS (1934) beschreibt Bandscheibeneinbrüche bei Skoliosen auch in den seitlichen Anteilen von Wirbelkörpern und damit die Entstehung von lateralen Keilwirbeln. Dadurch tritt eine Schiefstellung des Wirbelkörpers ein, die bedingt ist durch den Bandscheibenverlust. Aus dieser Schiefstellung resultiert eine asymmetrische Druckbelastung, die wiederum eine Wachstumsbehinderung hervorruft.
ROEDERER und D'INTIGIANO (1936) deuten die bei ihren Untersuchungen gemachten Befunde im konkaven Krümmungsscheitel bei Skoliosen ebenfalls als Bandscheibeneinbrüche, die für die Skoliosenentstehung verantwortlich gemacht werden.
Von LINDEMANN (1934, 1955) wird darauf hingewiesen, daß den in der Adoleszenz entstehenden Skoliosen die gleichen Ursachen wie bei der juvenilen Kyphose zu Grunde liegen und weist in diesem Zusammenhang auf die enge Beziehung zu den enchondralen Dysostosen hin.
RATHKE (1958) vertritt die Ansicht, daß das äußere Bild der Wirbeldeformierung sich adäquat zur endogenen Wachstumsstörung verhält und mit den statischen Prinzipien einer Skoliose nicht immer übereinstimmt. Dafür sind seines Erachtens die kurzbogigen Skoliosen im Krümmungsscheitel der Adoleszentenkyphose

typisch. Das Vorkommen von seitlichen Formabweichungen der Wirbelsäule bei Morbus Scheuermann wird in der Literatur mit 4 - 51 % angegeben. Diese große Schwankungsbreite läßt sich wohl aus der individuellen Beurteilung erklären, was man bereits als Skoliose oder nur als geringe seitliche Verwerfung des Achsenverlaufes ansieht. Bei SØRENSEN (1964) findet sich ein Oberblick, der in Tabelle 1 wiedergegeben ist.

Nach SCHMITT (1975) stellt sich die Scheuermann-Skoliose fast immer mehrbogig dar und die Krümmung umfaßt nur wenige Segmente. Auch die für idiopathische Skoliosen obligate Torsion vermißt man bei dieser Skolioseform, ebenso die Rotation der Wirbelkörper, die nicht stark ausgebildet ist.

SCHEIER (1972) fand bei seinen Untersuchungen über die Scheuermann-Skoliose leichte Seitabweichungen relativ häufig, ausgeprägte Skoliosen jedoch selten.

Tab. 1: Häufigkeit der Skoliosen im Kyphosescheitel zit. nach SRENSEN (1964) (der Schweregrad der Skoliosen ist nicht durch Winkelangaben dokumentiert)

Autor		Total der Patienten	Pat. m. Skoliosen in % des Totals	Schwere Skoliosen in % des Totals
SCHEUERMANN	1920	105	43 %	-
SCHEUERMANN	1936 a	202	39 %	1,5 %
SCHILDBACH	1937	167	27 %	0,6 %
GONTZ	1937	100	51 %	-
DITTMAR	1939	88	20 %	-
NATHAN & KUHNS	1940	75	29 %	-
HOLUND	1943	220	37 %	1,4 %
HINRICSSON	1943	191	4 %	-
MAC GOWAN	1944	130	27 %	-
BONNE	1955	321	33 %	1,6 %

Nach seiner Meinung darf aus dem gleichzeitigen Auftreten von Scheuermann'schen Veränderungen und Skoliose nicht auf eine gemeinsame Ätiologie oder Pathogenese beider geschlossen werden.

F) MERKMALE DER IDIOPATHISCHEN SKOLIOSE

Unter den seitlichen Rückgratverkrümmungen nehmen diejenigen, deren Ursachen im letzten ungeklärt sind und für die man "eigene" und nicht bekannte Entstehungsbedingungen annimmt, die idiopathischen Skoliosen,mit einem Anteil von etwa 90 % an der Gesamtzahl den weitaus größten Raum ein.

SCHEIER (1967) vertritt die Ansicht, daß ihnen wahrscheinlich keine einheitliche Ätiologie zu Grunde liegt und daß es mit Zunahme des Wissens um die Skoliose, sich weitere Gruppen der heute noch als idiopathisch bezeichneten Skoliosen, abgrenzen lassen werden.

Die idiopathischen Skoliosen sind als eine Krankheit des Wachstumsalters aufzufassen. Prognostische Anhaltspunkte können aus dem zeitlichen Auftreten und der Lokalisation der Störung gewonnen werden.

JAMES (1954) teilt sie nach dem Zeitpunkt des ersten Auftreten in infantile Skoliosen (bis zum 3. Lebensjahr), in juvenile Skoliosen (bis zum 10. Lebensjahr) und in Adoleszentenskoliosen (vom 10. Lebensjahr) ein.

Nach Lokalisation der Krümmung werden von PONSETI und FRIEDMAN (1950) die idiopathischen Skoliosen in fünf typische Formen eingeteilt:

Lumbale Skoliosen

Thorakolumbale Skoliosen

Kombinierte thorakale und lumbale Skoliosen

Thorakale Skoliosen

Zervikothorakale Skoliosen

STAGNARA (1973) äußert die Befürchtung, daß die früh auftretenden Skoliosen sich auch am längsten weiterentwickeln. Er ist weiterhin der Ansicht, daß eine Skoliose, die einen Winkel von 30° überschritten hat, wenn der Patient seine knöcherne Reife noch nicht erreicht hat, eine weitere Progredienz in sich birgt.
Als ein verläßlicher Indikator für den Abschluß des knöchernen Wachstums gilt die von RISSER (1958) angegebene vollständige Verknöcherung der Darmbeinkammapophyse.
Das klinische Erscheinungsbild der Skoliose wird von der fixierten seitlichen Verkrümmung und der mit ihr verbundenen Torsion der Wirbelsäule geprägt.
Die Torsion der idiopathischen Skoliose benötigt eine lange Wirbelkörperreihe. Diese muß länger sein als die Dornfortsatzreihe, die eine flache Kurve beschreibt (SCHEIER, 1972).

Im folgenden soll nun untersucht werden, wie es sich mit den Skoliosen verhält, die bei der Scheuermann'schen Erkrankung auftreten.

G) EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Krankengut und Methode

Aus dem Archiv der Orthopädischen Universitätsklinik wurden die Röntgenbilder der an einem Morbus Scheuermann Erkrankten der Jahre 1965 - 1973 entnommen und auf das gleichzeitige Vorliegen einer Skoliose ausgewertet. Nach genauer Durchsicht der Röntgenbilder auf Veränderungen an den Wirbelkörpern, wie sie nach BROCHER (1946) für die Scheuermann'sche Erkrankung typisch sind,

1. unregelmäßige Konturen der Deck- und Grundplatten
2. die keilförmige Umformung der Wirbelkörper
3. die Umformung der Wirbelsäule: pathologische Dorsalkyphose, geradlinige Dorsolumbalgegend
4. (fakultativ) die Knorpelknötchen

ließen sich 661 Patienten selektieren.

Unter diesen 661 an Morbus Scheuermann Erkrankten fanden sich bei 114 Patienten seitliche Achsabweichungen der Wirbelsäule.

Zur Auswertung wurden nur Verbiegungen nach der von COBB (1948) angegebenen Meßmethode mit einem Winkel von über 5 Grad herangezogen.

Das zum jeweiligen Zeitpunkt der Anfertigung der Röntgenaufnahmen vorliegende Alter der Patienten lag zwischen 9 und 52 Jahren, der überwiegende Teil der Fälle zwischen 12 bis 16 Jahren.

Die Anfertigung der Röntgenaufnahmen erfolgte vorwiegend im Liegen.

In 17 Fällen existierten Verlaufskontrollen über einen Zeitraum von 1 bis 6 Jahren. Die Röntgenaufnahmen der Erst- bzw. Zweituntersuchung

sind in allen Fällen im Stehen angefertigt worden, so daß sich die Ergebnisse miteinander vergleichen lassen.

II. Ergebnisse

1. Häufigkeit, Schweregrad und Konvexität von Scheuermann-Skoliosen

Im eigenen Untersuchungsgut von 661 Patienten mit einem Morbus Scheuermann fanden sich bei 67 Patienten Seitabweichungen von mehr als 5 Grad nach COBB.

Das entspricht 10,1 %, davon 6 Skoliosen mit einem Winkel über 25°.

Das entspricht 0,9 %.

Die Auswertung der Röntgenbilder ergab ein deutliches Oberwiegen der leichten Skoliosen. Bei 52 Patienten wurde eine seitliche Verbiegung mit einem Winkel bis 15° nach COBB festgestellt = 77,6 %.

Bei 15 Patienten fanden sich Abweichungen über 15°, wobei in einem Fall die Skoliose über 30° betrug = 22,4 %.

Die Geschlechtsverteilung: männlich 40

weiblich 27

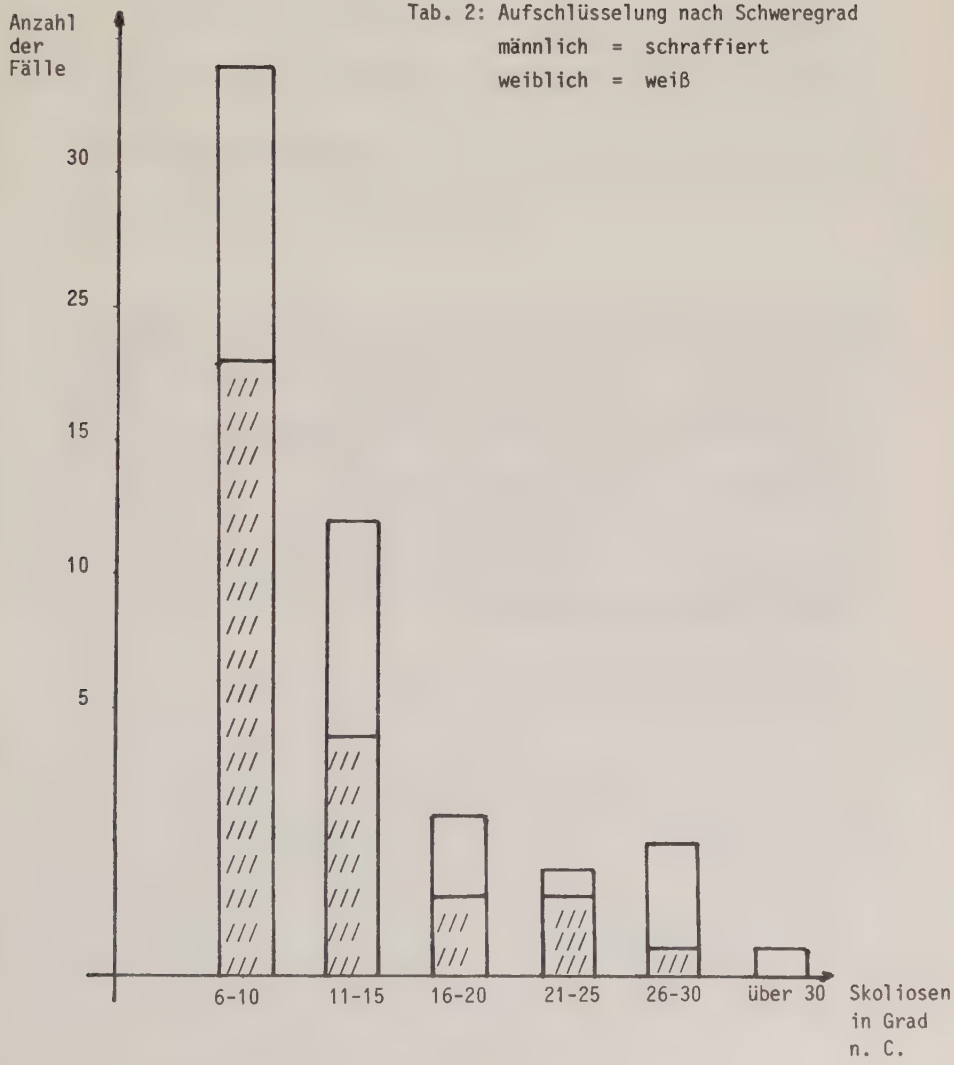
Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Es zeigt sich, daß unter den leichten Skoliosen das männliche Geschlecht überwiegt, während bei den stärker ausgeprägten Krümmungen das weibliche Geschlecht bevorzugt befallen ist.

Die gleiche Beobachtung konnte auch SCHEIER (1972) machen. Er fand ebenfalls bei den stärker ausgebildeten Skoliosen eine Bevorzugung des weiblichen Geschlechts.

Über die Verteilung nach Lokalisation der Krümmung und der Konvexität soll die Tabelle 3 Auskunft geben.

Tab. 2: Aufschlüsselung nach Schweregrad
männlich = schraffiert
weiblich = weiß



Tab. 3: Lokalisation der Skoliose und Konvexität

BWS re.	BWS li.	BWS/LWS re.	BWS/LWS li.	LWS re.	LWS li.	BWS re. LWS li.	BWS li. LWS re.
20	21	1	4	5	12	4	-

Hieraus kann man ersehen, daß die Dorsalskoliosen eindeutig überwiegen. Die Konvexität ist annähernd gleich vertreten.

Anders verhält es sich bei den Dorsolumbal- und Lumbalskoliosen. Hier findet sich eine Häufung der Linkskonvexität.

In vier Fällen wurde eine s-förmige Skoliose gefunden. Sie wurde als solche interpretiert, wenn der Winkel der Gegenkrümmung mehr als drei Viertel der Hauptkrümmung ausmachte.

2. Verhältnis von Scheuermann-Läsion zur Lage des Skolioseschеitels

Im folgenden soll nun die Lokalisation der Scheuermann-Läsion und die Lage des Skolioseschеitels an der Wirbelsäule und ihre Beziehungen zueinander untersucht werden.

Setzt man die Lage des Skolioseschеitels in Bezug zum Kyphoseschеitel, so findet man bei den 67 Scheuermann-Skoliosen folgende Verteilung:

Skolioseschеitel oberhalb	7
Skolioseschеitel auf Höhe des Kyphoseschеitels (max. Scheuermannläsion)	42
Skolioseschеitel unterhalb	18

In der Mehrzahl der Fälle, bei 42 Patienten = 62,7 %, stimmte der Skolioseschеitel mit dem Kyphoseschеitel überein.

Skoliose und Scheuermannläsion im BWS-Bereich	35
Skoliose und Scheuermannläsion d o r s o l u m b a l	1
Skoliose und Scheuermannläsion im LWS-Bereich	6

Von diesen 42 Skoliosen ist der Verlauf bei 18 rechtskonvex und bei 20 linkskonvex.

In 4 Fällen findet sich eine s-förmige Skoliose, wobei die Hauptkrümmung rechtskonvex verläuft.

Die Verkrümmungen erfassen im Durchschnitt 5 Segmente.

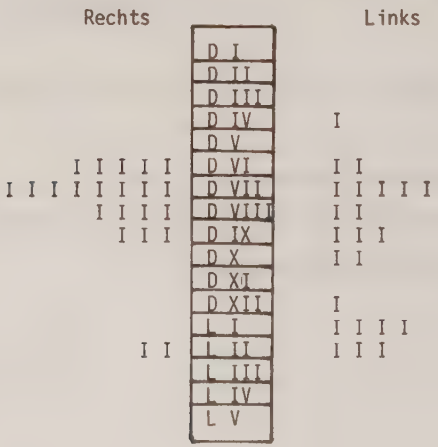
In Tab. 4 ist die Lokalisation von Skolioseschеitel und Kyphoseschеitel an den einzelnen Wirbelkörpern dargestellt.

Die Auswertung ergibt eine Häufung der Fälle zwischen D VI bis D IX. Das punctum maximum liegt bei D VII. Dieser Brustwirbelkörper ist 13 mal befallen.
Als oberster Sitz der Läsion imponiert D IV, unterste Lokalisation ist L II.

Bemerkenswert ist eine Aussparung von D V und D IX. (SCHEIER, 1972, berichtet in seiner Arbeit über eine auffällige Aussparung bei D X. Eine Erklärung hierfür läßt sich nicht geben und ist bei der relativ kleinen Fallzahl sicher nicht aussagekräftig).
Bei den Skoliosen im BWS-Bereich läßt sich eine Häufung der Rechtskonvexität feststellen, während die lumbalen Skoliosen eine Bevorzugung der Linkskonvexität aufweisen.

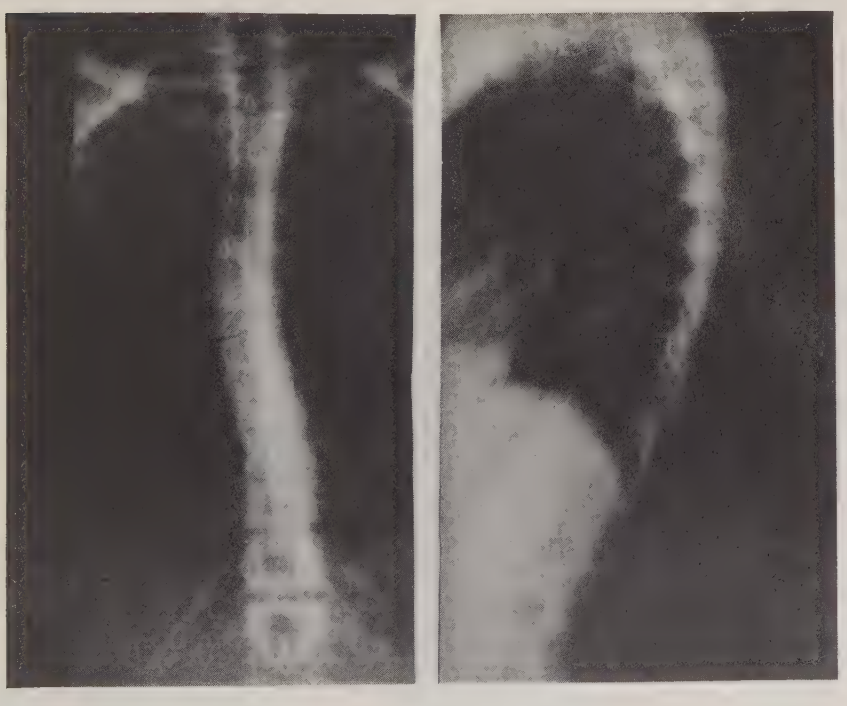
Von den 35 Skoliosen im BWS-Bereich sind 20 rechtskonvex,
von den 6 Skoliosen im LWS-Bereich sind 4 linkskonvex.

Tab. 4: Skoliosescheitel und Kyphosescheitel stimmen überein.



Die Abbildung I zeigt eine im BWS-Bereich rechtskonvexe Scheuermann-Skoliose. Die Scheuermann'schen Veränderungen sind von D VI bis D IX lokalisiert. Die für eine idiopathische Skoliose typische Torsion fehlt und die Rotation der Wirbelkörper ist unbedeutend. Die Wirbelkörperreihe läuft der Dornfortsatzreihe weitgehend parallel. Die Krümmung ist kurzbogig und umfaßt 5 Segmente. Der Skolioseschеitel und Kyphoseschеitel liegt bei D VII.
In beiden Strahlengangsebenen finden sich im Scheitelbereich Deck- und Grundplatteneinbrüche sowie keilförmig deformierte Wirbelkörper.

Abb I: M. Daniel, geb. 8.10.1958, Alter bei der Untersuchung: 16 Jahre.



In 25 Fällen besteht keine Obereinstimmung von Scheuermann-Läsion und Skolioseschеitel.

In 7 Fällen liegt der Skolioseschеitel oberhalb des Kyphoseschеitels.

Zwischen Skoliose- und Kyphoseschеitel liegen im Mittel 4 Segmente.

Die Krümmungen der Skoliosen umfassen im Durchschnitt 5 Wirbelkörper.

Der Hauptsitz der Scheuermann-Läsion findet sich zwischen D VI und D XII.

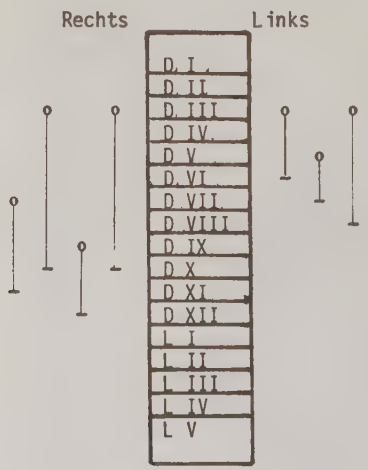
Der dorsolumbale Obergang ist 1 mal befallen.

Die Scheitel der Skoliosen liegen zwischen D III und D IX.

Es kommen ausschließlich Dorsalskoliosen vor. Die Konvexität verteilt sich auf 4 rechts- und 3 linkskonvexe.

Tabelle 5 zeigt die Beziehungen der Lage des Skoliose- und Kyphoseschеitels an der Wirbelsäule auf.

Tab. 5: Beziehungen von
Skolioseschеitel (o)
zu Kyphoseschеitel (-)



In 18 Fällen liegt der Skoliosescheitel unterhalb des Kyphosescheitels.

Im Mittel liegen 5 Segmente zwischen den Läsionen. Die Krümmungen der Skoliosen umfassen im Durchschnitt 5 Wirbelkörper.

Die Scheuermann'schen Veränderungen liegen zwischen D IV und D XII.

Der dorsolumbale Obergang ist 2 mal befallen.

Die Scheitel der Skoliosen liegen zwischen D IX und L III.

Es finden sich 11 Lumbalskoliosen und 7 Dorsalskoliosen.

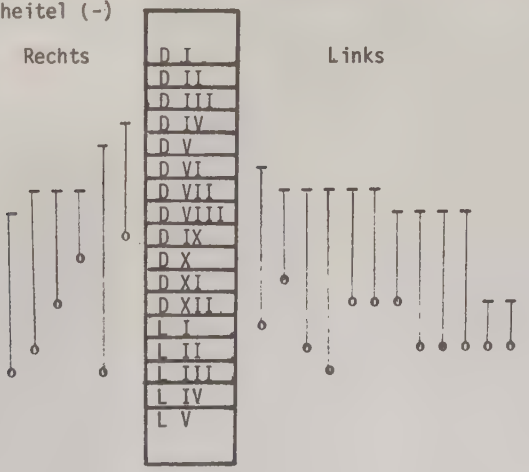
In 3 Fällen liegt der Scheitelpunkt in Höhe des dorsolumbalen Oberganges.

Von den 7 Dorsalskoliosen verlaufen 3 rechts- und 4 linkskonvex.

Von den 11 Lumbalskoliosen verlaufen 3 rechts- und 8 linkskonvex.

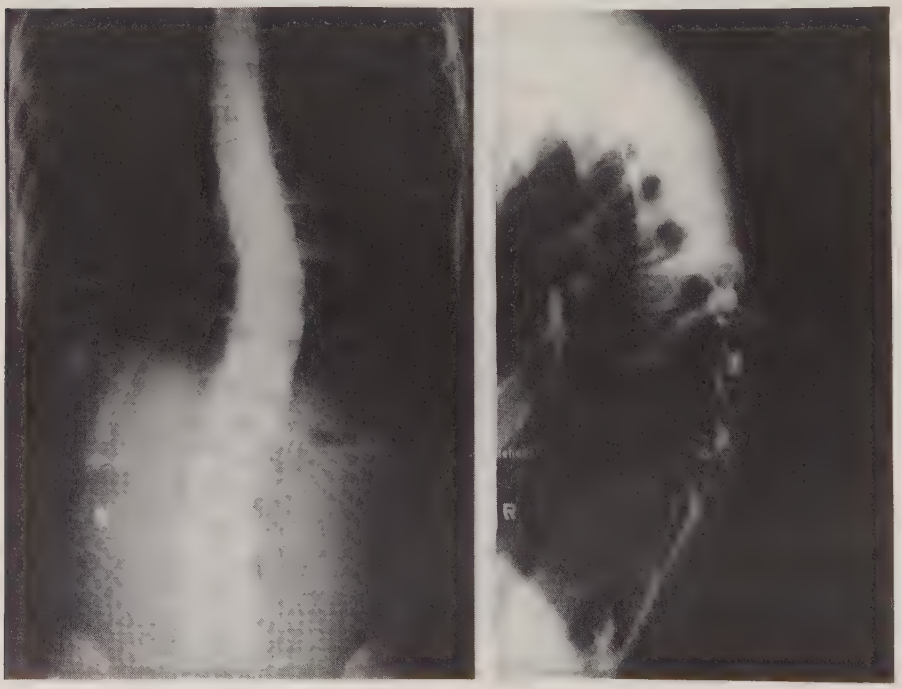
Tabelle 6 zeigt die Beziehungen der Lage des Skoliose- zum Kyphosescheitel an der Wirbelsäule auf.

Tab. 6: Beziehungen von Skoliosescheitel (o) zu Kyphosescheitel (-)



Bei den Fällen, wo die Scheitelwirbel von Skoliose und Kyphose nicht identisch sind, liegen im Mittel 4 bzw. 5 Segmente zwischen den Praedilektionsstellen. Da bei der Scheuermann'schen Erkrankung immer mehrere Wirbelkörper befallen sind, finden sich auch in diesen Fällen enge Beziehungen zueinander.
Die Abbildung II zeigt eine im BWS-Bereich linkskonvexe Scheuermann-Skoliose. Der Scheitel der Skoliose liegt bei D XI, während die maximalen Scheuermann-Läsionen bei D VII lokalisiert sind.
Die Krümmung der Seitausbiegung ist wiederum kurzbogig und umfaßt 5 Segmente. Torsion und Rotation sind nur gering ausgebildet. Die Kyphose ist deutlich verstärkt.

Abb II: E. Monika, geb. 18.11.1956, Alter bei der Untersuchung: 15 Jahre



3. Verhältnis von Kyphosewinkel zu Skoliose

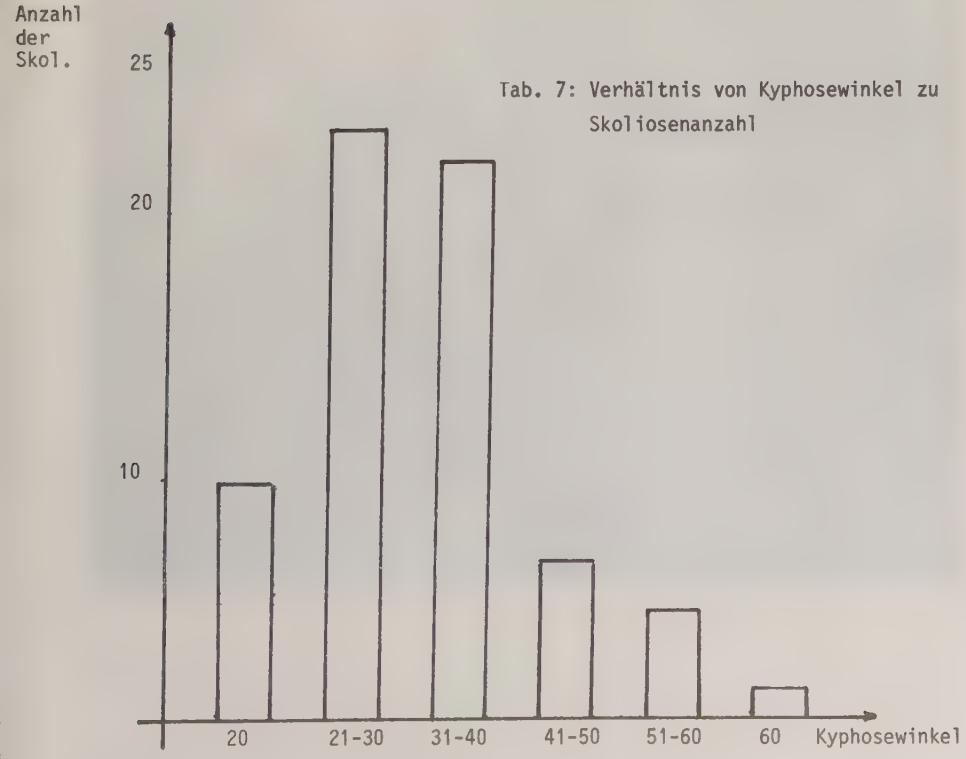
Es zeigt sich, daß mit zunehmendem Kyphosewinkel die Skoliose zahlenmäßig abnimmt.

Bei Kyphose bis 20° wurde in 9 Fällen eine Skoliose beobachtet, In 2 Fällen betrug der Skoliosewinkel mehr als 15°. Das entspricht 14,1 %.

Bei Kyphosen bis 40° fanden sich in 44 Fällen Skoliosen, wobei 8 mal ein Skoliosewinkel über 15° gefunden wurde. Das entspricht 68,7 %.

Bei Kyphosen bis 60° fanden sich 10 Skoliosen. In 3 Fällen lag der Skoliosewinkel über 15°. Das entspricht 15,6 %.

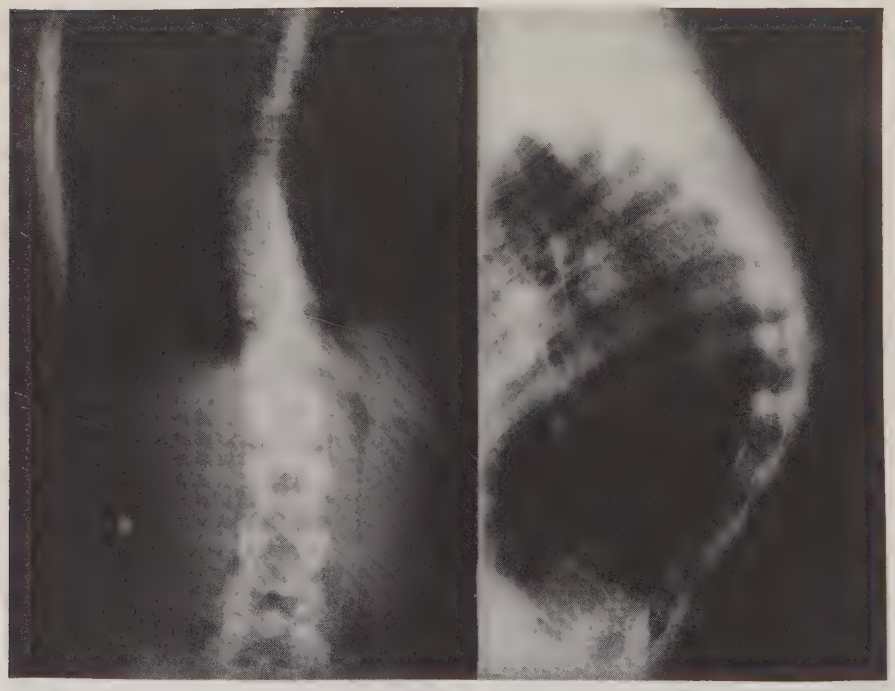
Bei 3 Patienten ließ sich der Kyphosewinkel aus technischen Gründen nicht bestimmen. In Tabelle 7 ist das Verhältnis von Kyphosewinkel zu Anzahl der Skoliosen dargestellt.



Tab. 7: Verhältnis von Kyphosewinkel zu Skoliosenanzahl

In Fall 1 fand sich eine ausgeprägte Scheuermann-Kyphose mit einem Winkel von 85° und einer dazugehörigen Scheuermann-Skoliose von 30°. Kyphosescheitel und Skoliosescheitel sind bei D VII lokalisiert. Es finden sich massive Veränderungen von D VI und D IX. Die Skoliose umfaßt 7 Segmente. Torsion und Rotation der Wirbelkörper sind gering ausgebildet. Dieser Fall ist in Abbildung III dargestellt.

Abb. III: B. Reinhard, geb. 1.04.1955, Alter bei der Untersuchung: 17 Jahre



4. Beziehungen von Konvexität der Scheuermann-Skoliosen im Verhältnis zu Scheuermann-Läsion und Lage des Skoliosescheitels

Übereinstimmung von Scheuermann-Läsion und Skoliosescheitel findet sich in 42 Fällen.

Hierbei verlaufen 18 bzw. 22 Skoliosen (bei den 4 als s-förmig interpretierten Skoliosen ist der Verlauf der Hauptkrümmung ebenfalls rechtskonvex) rechtskonvex und 20 linkskonvex.

In den 25 Fällen, in denen keine Übereinstimmung zwischen Scheuermann-Läsion und Skoliosescheitel besteht, ist der Verlauf in 10 Fällen rechtskonvex und in 15 Fällen linkskonvex.

Eine Aussage über die Dominanz von Rechts- oder Linkskonvexität läßt sich nicht machen. Sie ist bei der relativ kleinen Fallzahl wohl auch nicht zu erwarten.

5. Beschwerden bei Scheuermann-Skoliose

Von den 67 Patienten, bei denen eine Scheuermann-Skoliose festgestellt wurde, hatten 36 Patienten das 18. Lebensjahr vollendet = 53,7 % ,

31 sind älter als 18 Jahre = 46,3 % .

In der Gruppe, die das 18. Lebensjahr vollendet hatten,

bestanden bei 28 Patienten keine Beschwerden von seiten der Wirbelsäule

= 77,7 % .

8 Patienten klagten über Rückenschmerzen, vorwiegend nach längerer Belastung = 22,3 %.

In der Gruppe, die älter als 18 Jahre waren, gaben 6 Patienten von seiten der Wirbelsäule Beschwerdefreiheit an = 19,4 %.

25 klagten über Rückenschmerzen = 80,6 %.

Es zeigt sich deutlich, daß nach Abschluß des Wachstums bei den Patienten mit einer Scheuermann-Skoliose vermehrt Rückenschmerzen auftreten. Ob die Beschwerden durch die skoliotische Komponente verstärkt hervorgerufen werden, läßt sich nicht beurteilen.

6. Idiopathische Skoliosen bei Morbus Scheuermann

Unter den 25 Fällen, in denen sich keine Obereinstimmung von Skoliose- und Kyphosescheitel findet, lassen sich 4 idiopathische Skoliosen bei Scheuermann-Kyphose isolieren.

Die Geschlechtsverteilung: männlich 1
weiblich 3

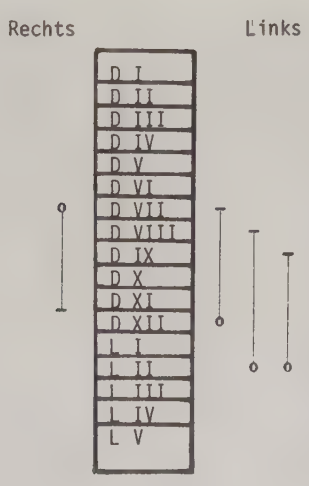
In 3 Fällen liegt der Skoliosescheitel unterhalb des Kyphosescheitels. Im Durchschnitt liegen 5 Segmente zwischen beiden. Die Krümmungen umfassen 6 Wirbelkörper.

Es finden sich 2 Lumbalskoliosen mit Scheitel bei L II und 1 Skoliose mit Scheitel bei D XII. Die Konvexität ist in diesen 3 Fällen links. In 1 Fall liegt der Skoliosescheitel oberhalb des Kyphosescheitels bei D VII,

während die Scheuermann-Läsion bei D XI/XII lokalisiert ist.
Die Skoliose ist langbogig. Sie umfaßt 10 Segmente und weist eine deutliche Torsion auf.

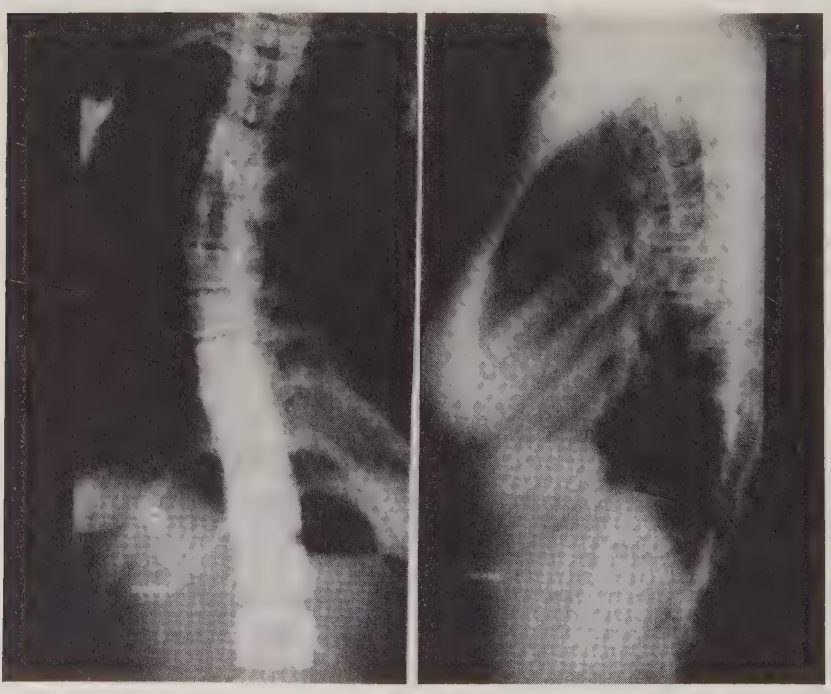
Tabelle 8 zeigt die Beziehung der Lage des Skoliose- zum Kyphosescheitel bei den 4 idiopathischen Skoliosen auf.

Tab. 8: Beziehung von
Skoliosescheitel (o)
zu Kyphosescheitel (-)



Die Abbildung IV zeigt eine im BWS-Bereich rechtskonvexe idiopathische Skoliose mit Scheitel bei D VII. Sie weist eine lange Krümmung auf, die 10 Segmente umfaßt. Es besteht eine vermehrte Torsion. Die lumbale Gegenschwingung läßt sich aus technischen Gründen nicht beurteilen.
Die Scheuermann'schen Veränderungen sind vorwiegend in Höhe D XI/XII lokalisiert. Es findet sich hier eine partielle ventrale Synostosierung zwischen D XI/XII, die nach BISCHOFBERGER (1949) durch ausgedehnte und schwere primäre Bandscheibenzerstörungen entstehen.
Die Brustkpyhose ist deutlich abgeflacht und der dorsolumbale Obergang ist mit in die Kyphose einbezogen.

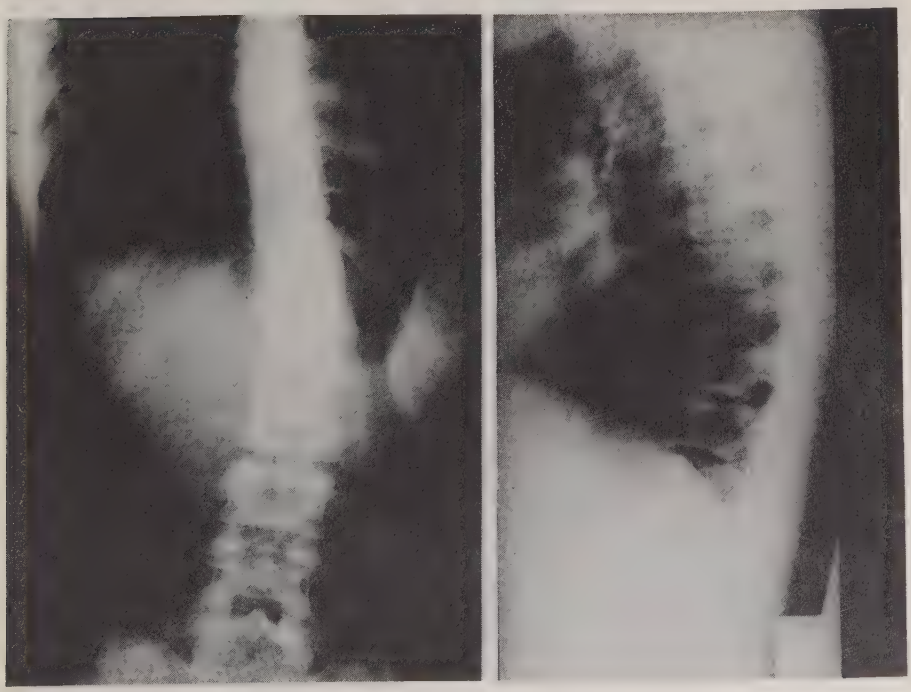
Abb. IV: St. Sabine, geb. 13.10.1958, Alter bei der Untersuchung: 14 Jahre



Die Abbildung V zeigt eine im LWS-Bereich linkskonvexe idiopathische Skoliose mit Scheitel bei L II. Die Krümmung ist großbogig und umfaßt 7 Segmente. Die Gegenschwingung im BWS-Bereich läßt sich aus technischen Gründen nicht beurteilen.

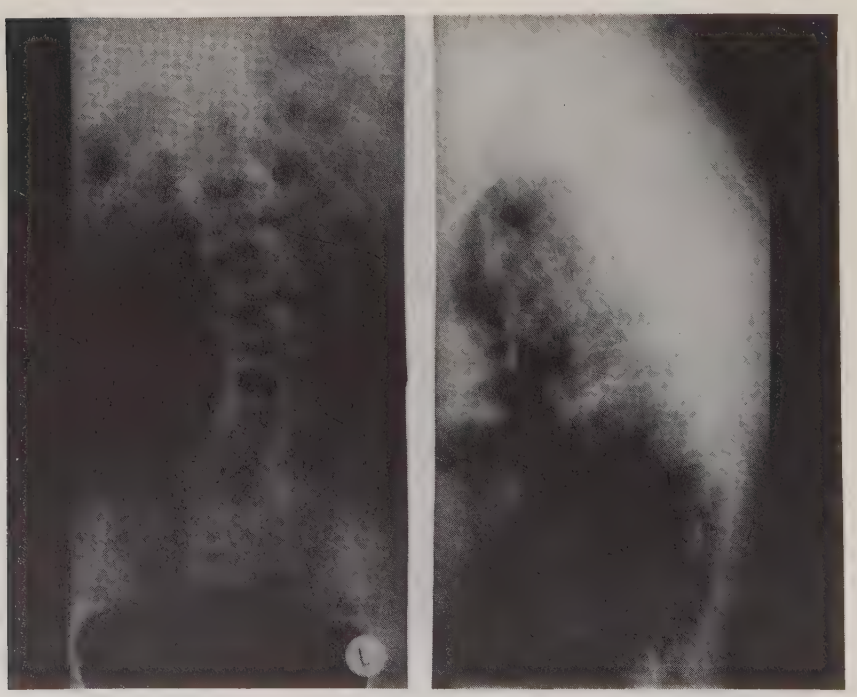
Die Scheuermann'schen Veränderungen finden sich im unteren BWS-Bereich mit Kyphosescheitel bei D IX. Der thorakolumbale Obergang ist in die Kyphose mit einbezogen. Im LWS-Bereich sind die Wirbelkörperdeck- und Grundplatten glatt begrenzt. Es findet sich kein Anhalt für Scheuermann'sche Läsionen.

Abb. V: E. Marliese, geb. 29.07.1953, Alter bei der Untersuchung: 14 Jahre



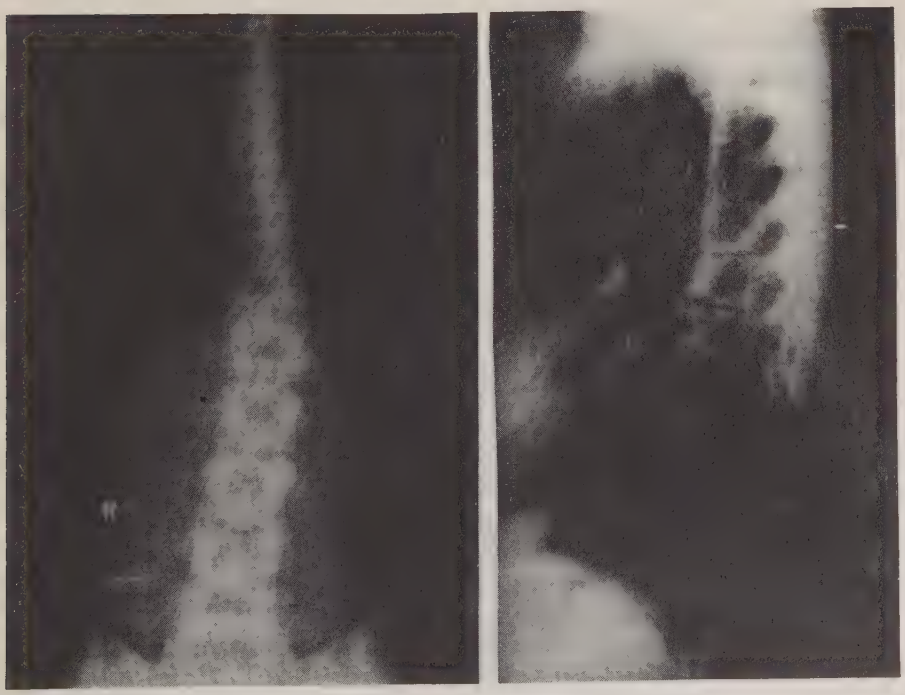
Die Abbildung VI zeigt eine im LWS-Bereich linkskonvexe idiopathische Skoliose mit Scheitel bei L III. Die Krümmung umfaßt 4 Segmente.
Es besteht eine ausgeprägte Torsion der Wirbelkörper. Der Skoliosewinkel beträgt 22° COBB.
Die Scheuermann'schen Veränderungen sind im mittleren und unteren BWS-Bereich lokalisiert. Der Kyphosescheitel findet sich bei D VIII. Im LWS-Bereich sind die Wirbelkörperdeck- und Grundplatten glatt begrenzt. Ebenfalls kein Hinweis auf Scheuermann'sche Veränderungen.

Abb. VI: Sch. Hans-Peter, geb. 6.07.1936, Alter bei der Untersuchung: 37 Jahre



Die Abbildung VII zeigt eine linkskonvexe idiopathische Skoliose mit Scheitel in Höhe des thorakolumbalen Oberganges. Die Krümmung umfaßt 6 Segmente. Es besteht eine vermehrte Torsion der Wirbelkörper.
Die Scheuermann'schen Veränderungen finden sich im unteren BWS-Bereich mit Kyphosescheitel bei D VII. Die Kyphose ist großbogig und bezieht den thorakolumbalen Obergang mit ein.

Abb. VII: V. Ingrid, geb. 5.04.1957, Alter bei der Untersuchung: 16 Jahre



7. Verlaufskontrollen über 1 - 6 Jahren

Bei dem Patientengut von 67 Scheuermann-Skoliosen existieren in 17 Fällen Kontrollröntgenaufnahmen. Diese erstrecken sich über einen Zeitraum von 1 - 6 Jahren. Eine Obersicht über das Verhalten von Skoliose und Kyphose ist in Tabelle 8 dargestellt.

Tab. 8: Veränderungen von Kyphose und Skoliose in einem Beobachtungszeitraum von 1- 6 Jahren

	Gesamt	Obereinst. Kyph. + Skol. Sch.	Keine Obereinst. Kyph. + Skol. Sch.
Kyph. zugen.-Skol. zugen.			
Kyph. zugen.-Skol. gleich	6	IIIIII	
Kyph. zugen.-Skol. abgen.			
Kyph. gleich-Skol. zugen.	5	II	III
Kyph. gleich-Skol. gleich	5	II	III
Kyph. gleich-Skol. abgen.			
Kyph. abgen.-Skol. zugen.			
Kyph. abgen.-Skol. gleich			
Kyph. abgen.-Skol. abgen.	1		I

Die Auswertung ergibt, daß es in 6 Fällen zu einer Zunahme der Kyphose gekommen ist, wobei sich die Skoliosewinkel nicht verändert haben. Indiesen Fällen stimmen die Scheitelwirbel beider überein.
In 5 Fällen sind die Kyphosen unverändert, während es zu einer Zunahme der Skoliosen kommt. 2 mal sind Kyphose- und Skoliosescheitel identisch,

1 mal findet sich der Skoliosescheitel oberhalb und 2 mal unterhalb der maximalen Scheuermann-Läsion.

In 5 Fällen finden sich Skoliose und Kyphose unverändert.

Hierbei besteht in 2 Fällen Übereinstimmung von Skoliose- und Kyphosescheitel, in den 3 Fällen, wo keine Übereinstimmung besteht, liegt der Skolioseschеitel unterhalb der Scheuermann-Läsion.

In 1 Fall läßt sich eine Abnahme von Skoliose und Kyphose verzeichnen. Hier erstreckt sich der Zeitraum von der Erstaufnahme zur Kontrollaufnahme über 6 Jahre. Die Skoliose hat sich um über 5°, die Kyphose um 8° aufgerichtet. Beide Aufnahmen sind im Stehen angefertigt, so daß ein Lagerungsfehler weitgehend ausgeschlossen ist.

Unter diesen 17 Fällen finden sich Verlaufskontrollen von 2 idiopathischen Skoliosen.

In 1 Fall liegt der Skolioseschеitel oberhalb der Scheuermann-Läsion, in 1 Fall unterhalb.

Zwischen Erstaufnahme und Kontrollaufnahme liegen 1 bzw. 3 Jahre.

In beiden Fällen findet sich eine geringe Zunahme der Skoliose um 2 bzw. 6° COBB. Die Kyphosen sind unverändert.

8. Das Bild der Scheuermann-Skoliose

Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen ergeben sich typische Merkmale der Scheuermann-Skoliose.

Es ist zunächst die Kurzbogigkeit der Seitverbiegung und die fehlende

Torsion der Wirbelkörper zu erwähnen. Im Durchschnitt umfassen die Krümmungen drei bis fünf Segmente. Die Dornfortsatzreihe läuft der Wirbelkörperreihe annähernd parallel.

Im Bereich des Skoliosescheitels stellen sich laterale Keilwirbel dar, deren Deck- und Grundplatten unregelmäßig begrenzt sind und die mitunter intraspongiöse Bandscheibeneinbrüche aufweisen.

Röntgenologisch sind diese Befunde mit denen im sagittalen Strahlengang bei der Scheuermann-Erkrankung identisch.

H) DISKUSSION

In der vorliegenden Arbeit wurde die Skoliose beim Morbus Scheuermann untersucht.

Von 661 Patienten, bei denen eine Scheuermann'sche Erkrankung vorlag, fanden sich bei 67 seitliche Abweichungen von über 5° COBB im Wirbelsäulenverlauf. Das entspricht einem Anteil von 10,1 %. In der Literatur variiert die Häufigkeit zwischen 4 - 51 %. Skoliosen mit einem Winkel über 25° nach COBB ließen sich in 0,9 % der Fälle nachweisen. In einem Fall lag der Winkel über 30°.

Bei den Untersuchungen haben sich also keine schweren Skoliosen gefunden. Die Lokalisation von Skoliosescheitel und maximaler Scheuermann-Läsion war in 62,7 % der Fälle identisch, während in den übrigen Fällen der Skolioseschеitel entweder oberhalb oder unterhalb des Kyphosescheitels anzutreffen war. Es lagen in der Regel vier bzw. fünf Segmente zwischen den jeweiligen Scheitelwirbeln.

Die beobachteten Skoliosen wiesen in ihrem konkavseitigen Scheitelabschnitt die gleichen keilförmigen Deformierungen der Wirbelkörper und Zwischenwirbelraumverschmälerungen, mitunter laterale Bandscheibeneinbrüche auf,wie sie auch im Kyphosebereich für Scheuermann'sche Läsionen typisch sind.

Das läßt die Vermutung aufkommen, daß die Ursachen der Skolioseentstehung beim Morbus Scheuermann die gleichen sind wie bei der Kyphose selbst.

Es gilt wohl heute als gesichert, daß den Veränderungen an den Wirbelkörpern eine Entwicklungshemmung zugrunde liegt. Diese Ansicht wird

in der Literatur von JENTSCHURA (1961), LINDEMANN (1955) und RATHKE (1961) vertreten.

JENTSCHURA konnte bei Kindern mit Haltungsfehlern röntgenologisch infantile Gestaltvariationen der Wirbelkörper nachweisen, aus denen sich in der Pubertät Kyphosen, wie man sie beim Morbus Scheuermann findet, und auch Skoliosen entwickelten.

Den Beweis erbrachte er 1971 anhand von Nachuntersuchungen der damaligen Fälle.

Wenn man aus den infantilen Formabweichungen der Wirbelkörper auch noch keine sicheren Schlüsse auf die später zu erwartende Prognose ziehen kann, so geben sie doch einen diagnostischen Fingerzeig für die Behandlungsbedürftigkeit. Therapeutisch ergibt sich die Konsequenz, alle klinisch imponierenden Fehlhaltungen der Wirbelsäule, reine Haltungsschwächlinge ausgenommen, einer Röntgendiagnostik zu unterziehen, um bei vorhandenen Auffälligkeiten eine entsprechende Therapie einzuleiten.

Das Verhältnis von männlichen zu weiblichen Scheuermann-Skoliosen betrug 1,5 : 1. Unter den leichten Seitabweichungen fand sich eine Bevorzugung des männlichen, während unter den stärker ausgebildeten Skoliosen das weibliche Geschlecht dominierte. Die gleiche Beobachtung machte auch SCHEIER (1972).

Für die Konvexität läßt sich aussagen, daß bei den rechtskonvexen die BWS- und bei den linkskonvexen die LWS-Skoliosen vorherrschen.

Das stimmt mit den Angaben in der Literatur überein. Eine Erklärung dafür läßt sich jedoch nicht geben. Es läßt sich auch keine Bevorzugung der Rechts- oder Linkskonvexität aufzeigen, wenn Scheuermann-Läsion und Skoliosescheitel identisch oder nicht identisch sind.

In 37,3 % der Fälle waren Skoliosescheitel und maximale Scheuermann-Läsion nicht identisch. Hier lagen die Skoliosescheitel in 7 Fällen oberhalb und in 18 Fällen unterhalb des Scheitelwirbels der Kyphose.
Im Mittel lagen vier bis fünf Segmente zwischen den Scheitelwirbeln von Skoliose und Kyphose.
Eine gewisse Beziehung von Skoliose und Scheuermann-Läsion bestand auch hier. Bei der Scheuermann'schen Erkrankung sind immer mehrere Wirbelkörper betroffen. In der Regel lassen sich 2 - 4, seltener 1 - 7 Keilwirbel (BROCHER, 1946) nachweisen. Die unmittelbare Nachbarschaft von Skoliose und Scheuermann-Läsion in diesen Fällen berechtigt vielleicht zu der Vermutung, daß Gemeinsamkeiten und Zusammenhänge beider Störungen bestehen. Auf Grund der determinierten Wachstumsstörung im befallenen Wirbelsäulenabschnitt bildet sich ein locus minoris resistentiae aus. Dadurch kommt es während des Wachstumsschubes in der Pubertät zur Ausbildung einer verstärkten Kyphose, bedingt durch die Entstehung von Keilwirbeln. In den Fällen, wo es zu einer Erniedrigung der Seitenkante eines Wirbelkörpers kommt, bildet sich eine skoliotische Einstellung des Achsenskeletts aus. Hierüber haben u. a. auch LINDEMANN (1934 und 1955) und C. MAU (1924) berichtet.

Unter dem ausgewerteten Patientengut existierten in 17 Fällen Kontrolluntersuchungen, in denen Röntgenaufnahmen der Wirbelsäule in beiden Strahlengangsebenen angefertigt wurden.
Die Nachuntersuchungen erstreckten sich über einen Zeitraum von ein bis sechs Jahren.
In 6 Fällen zeigte sich eine Zunahme der Kyphosen. Die dazugehörigen Skoliosen veränderten sich nicht.

In 5 Fällen fand sich eine Zunahme der Skoliosen, wobei die Kyphosen unverändert blieben.
In weiteren 5 Fällen veränderten sich weder Skoliose noch Kyphose.
In 1 Fall wurde eine Aufrichtung von Skoliose und Kyphose beobachtet.
In diesem einen Fall setzte der Beginn der Behandlung im Alter von neun Jahren ein. Es handelte sich um den jüngsten Patienten und um einen Knaben.
Die Therapie bestand in krankengymnastischer Obungsbehandlung, Verordnung eines Aufrichtungsmieders sowie nächtliche Lagerung im Gipsbett.
Die letzte Vorstellung erfolgte im Alter von vierzehn Jahren, wo sich eine Besserung von Skoliose und Kyphose feststellen ließ.
Sicher ist dieser eine Fall nicht beweiskräftig, aber er zeigt auf, daß eine frühzeitig eingeleitete Therapie mit großer Wahrscheinlichkeit einen günstigen Einfluß auf den weiteren Verlauf nimmt. Er unterstreicht nochmals die Bedeutung der Früherkennung von Formstörungen der Wirbelsäule und den frühzeitigen Beginn einer konsequenten Behandlung.
In den anderen sechzehn oben aufgeführten Fällen erfolgte die Erstuntersuchung zu einem Zeitpunkt, als das zwölfte Lebensjahr vollendet oder überschritten war und die Veränderungen an den Wirbelkörpern bereits als manifest anzusehen waren.
Eine Beziehung zwischen Lage der Skolioseschеitel mit maximaler Scheuermann-Läsion zur Progredienz ließ sich nicht aufstellen.

Inwieweit Beschwerden durch die Scheuermann-Skoliose verursacht werden, konnte nicht abgeklärt werden.
Bei dem untersuchten Patientengut traten bis Vollendung des achtzehnten Lebensjahres in 22,3 % der Fälle Rückenschmerzen auf, während bei den Patienten, die älter waren, 80,6 % über Beschwerden klagten.

Eine ähnliche Beobachtung machte GÜNTZ (1936). Er fand in 22 % der an einem Morbus Scheuermann Erkrankten Rückenschmerzen bis zum achtzehnten Lebensjahr. Angaben über Beschwerden bei Scheuermann-Skoliosen finden sich in der Literatur nicht.

In 4 Fällen fanden sich Skoliosen, die als idiopathisch interpretiert wurden. Es handelte sich um 2 LWS-Skoliosen und 1 D o r s o l u m b a l - Skoliose. Die Krümmungen verliefen linkskonvex. Die Scheuermann'schen Veränderungen waren zwischen D VI und D XI lokalisiert.
In Fall 1 fand sich eine rechtskonvexe BWS-Skoliose mit Scheitel bei D VII. Hier lagen die Scheuermann'schen Veränderungen im unteren Brustwirbelsäulenabschnitt bei D XI und XII.
In 3 Fällen waren die Skoliosen langbogig. Sie umschlossen im Mittel sieben Segmente. Sie wiesen eine vermehrte Torsion auf und die Deck- und Grundplatten der Wirbelkörper im Scheitelbereich waren intakt.
In Fall 1 bestand eine kurzbogige Torsionsskoliose im LWS-Bereich.

Für die Scheuermann-Skoliose ergeben sich typische Merkmale, auf die bereits ausführlich eingegangen wurde. Daraus läßt sich schließen, daß man diesen Skoliosen den gleichen Entstehungsmechanismus zugrunde legen kann, wie er auch für den Morbus Scheuermann angenommen wird, also eine konstitutionell bedingte Wachstumsstörung, auf die sich exogene, mechanische und hormonelle Faktoren aufpfropfen und im Sinne einer Verschlimmerung wirken. Die Prognose der skoliotischen Komponente ist als gut zu bezeichnen und die Scheuermann'sche Erkrankung wird nicht von der Skoliose beeinflußt. Das bewiesen auch die ausgewerteten Fälle, die nach Vollendung des achtzehnten

Lebensjahres erstmals untersucht wurden und bei denen sich keine ausgeprägten Skoliosen nachweisen ließen.
Ein Zusammenhang zwischen Kyphosegrad und Skoliosehäufigkeit konnte festgestellt werden. Es fanden sich 82,8 % Skoliosen unter den Patienten, bei denen der Kyphosewinkel 40° nach COBB nicht überschritten hatte.
Eine ausgeprägte Skoliose findet sich in der Regel beim flachen Rücken. Darauf hat SCHEDE schon 1927 hingewiesen. Die Skoliose verlangt eine lange Wirbelkörperreihe. Von diesem Gesichtspunkt aus besteht ein Gegensatz zwischen Skoliose und Kyphose.

Inwieweit sich aus dem großen Pool der als idiopathisch bezeichneten Skoliosen solche Fälle isolieren lassen, deren Entstehung in juvenilen Aufbaustörungen begründet ist, ließ sich im Rahmen dieser Arbeit nicht abklären, da der Ausgangspunkt der Untersuchungen die Scheuermann'sche Erkrankung war.

Es soll nochmals die Forderung erhoben werden, das Augenmerk zur Erforschung von Ätiologie und Pathogenese auf die präpubertäre Phase der Entwicklung zu lenken, um damit rechtzeitig die sich anbahnenden pathologischen Veränderungen zu erkennen, um ihnen gezielt und damit wirksam entgegnen zu können.

I) ZUSAMMENFASSUNG

Nach einem historischen Überblick über die Entstehungstheorien der Scheuermann'schen Erkrankung und die Beziehungen von Skoliose zur Kyphose wurde die Skoliose auf der Basis des Morbus Scheuermann untersucht. Hierfür standen die Krankengeschichten und Röntgenaufnahmen von 661 Patienten der Jahre 1965 - 1973, bei denen klinisch und röntgenologisch ein Morbus Scheuermann diagnostiziert wurde, zur Verfügung.

Bei 67 Patienten konnten Skoliosen mit einem Winkel von mehr als 5° nach COBB festgestellt werden. Ausgeprägte Formen wurden darunter nicht gefunden. Das Zusammentreffen von Skoliosescheitel und Scheuermann-Läsion wurde im einzelnen untersucht und zueinander in Bezug gesetzt. Dabei ergaben sich in der Mehrzahl der Fälle Übereinstimmungen, die auf gemeinsame Entstehungsursachen hinweisen.
Im weiteren wurde das Verhältnis von Kyphosewinkel zu Skoliosehäufigkeit untersucht. Dabei zeigte sich, daß 82,8 % der Skoliosen bei Kyphosen mit einem Winkel bis 40° nach COBB anzutreffen waren.
Das Auftreten von Beschwerden seitens der Wirbelsäule war stark an das Alter der Patienten gebunden. Bis Vollendung des achtzehnten Lebensjahres traten sie bei 22,3 % auf, während Ältere in 80,6 % Rückenschmerzen hatten.
In vier Fällen waren idiopathische Skoliosen mit Scheuermann'scher Erkrankung gepaart. Eine Übereinstimmung von Krümmungsscheitel und Scheuermann-Läsion ließ sich hier nicht feststellen.
Von einem Teil der Patienten existierten Verlaufskontrollen, die sich über einen Zeitraum von 1- 6 Jahren erstreckten. In keinem der Fälle

wurde eine ausgeprägte Zunahme der Skoliose gefunden.

Die Scheuermann-Skoliose besitzt eine Eigenständigkeit, die sie von der idiopathischen Skoliose abgrenzt. Ihre Entstehung beruht auf den gleichen Gesetzmäßigkeiten, die für die Scheuermann'sche Kyphose gelten. Die Prognose ist als gutartig zu bezeichnen, da sie nicht zu einer Deformierung des Körpers und zur Beeinträchtigung vitaler Funktionen führt.

J) LITERATURVERZEICHNIS

AUFDERMAUR, M.: Die Scheuermann'sche Adoleszentenkyphose
Orthopäde 2, 151 - 161 (1973)

BISCHOFBERGER, C.: Partielle Synostosen von Wirbelkörpern
als besonderes Endbild juveniler Kyphosen
Arch. orthop. Chir. 44, 73 - 85 (1949)

BROCHER, J. E. W.: Die Scheuermann'sche Erkrankung und ihre
Differentialdiagnose
Basel: Benno Schwabe & Co 1946

BROCHER, J. E. W.: Probleme auf dem Gebiet der Scheuermann'schen
Erkrankung
Med. Welt 35, 1945 - 1948 und 2032 - 2036
(1965)

COBB, J. R.: zit. von G. Jentschura in
Handb. d. Orthop. Bd. II
Stuttgart: G. Thieme 1958

FERGUSON, A. B.: zit. von G. Jentschura in
Handb. d. Orthop. Bd. II
Stuttgart: G. Thieme 1958

FISCHER, E. und
H. VOLK: Breite, Länge und Höhe der Wirbelkörper
der unteren Hälfte der Brustwirbelsäule
bei normalen Wirbelsäulen und beim Morbus
Scheuermann von der Pubertät bis zum Senium
Z. Orthop. 107, 627 - 637 (1970)

GAUGELE, K.: Ungefährdete und gefährdete Skoliosen
Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 22, 161 - 168 (1927)

GONTZ, E.: Rückenschmerzen in ihren Beziehungen zu Haltungsfehlern
Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 31, 245 - 257 (1936)

GONTZ, E.: Die Kyphose im Jugendalter
Stuttgart: Hippokrates Verlag 1957

HARRIS, W.R.: The endocrine basis for slipping of the upper femoral epiphysis
J. Bone Surg. 32 B, 5 - 11 (1950)

HEUER, F.: Ätiologie und Mechanik der Skoliose
Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 22 , 157 - 160 (1927)

HUPFAUER, W.: Besonderheiten des lumbalen Scheuermann
Orthop. Prax. 7 , 14 - 18 (1971)

IDELBERGER, K.: Unsere bisherigen Kenntnisse von Pathogenese und Ätiologie der Adoleszentenkyphose
Arch. orthop. Unfallchir. 45, 406 - 410 (1952)

JAKOBI, E.: Zur Prognose und Therapie der essentiellen Skoliose
Z. Orthop. 87, 383 - 392 (1956)

JAMES, J. I. P.: Idiopathic scoliosis
J. Bone Surg. 36 - B, 36 - 49 (1954)

JAMES, J. I. P.: Kyphoscoliosis
J. Bone Surg. 37 - B, 414 - 426 (1955)

JANI, L.: Der Kreuzschmerz bei Kindern und Jugendlichen
Orthopäde 1, 156 - 164 (1972)

JENTSCHURA, G.: Die Frühform der juvenilen Kyphose im Röntgenbild
Z. Orthop. 94, 518 - 540 (1961)

JENTSCHURA, G.: Frühform der Scheuermann'schen Erkrankung in: Wirbelsäule in Forschung und Praxis Bd. 55 Stuttgart: Hippokrates Verlag 1972

LEGER, W.: Die Röntgendiagnostik der Scheuermann'schen Krankheit Orthop. Praxis 7, 9 - 13 (1971)

LINDEMANN, K.: Die lumbale Kyphose im Adoleszentenalter Z. orthop. Chir. 58, 54 - 64 (1933)

LINDEMANN, K.: Entstehung der Adoleszentenskoliose Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 29, 141 - 144 (1934)

LINDEMANN, K.: Beitrag zur Pathogenese juveniler Rückgratverkrümmungen Z. Orthop. 86, 540 - 555 (1955)

LONING, A., W. SCHULTHESS: zit. von K. Lindemann in Handb. d. Orthop., Bd. II Stuttgart: G. Thieme 1958

MARTENS, G.: Das Verhalten der Zwischenwirbelscheiben bei Skoliose Arch. orthop. Unfallchir. 34, 429 - 444 (1934)

MAU, C.: Die Kyphosis dorsalis adolescentium im Rahmen der Epiphysen- und Epiphysenlinienerkrankungen des Wachstumsalters Z. orthop. Chir. 46, 145 - 209 (1924)

MAU, C.: Tierexperimentelle Studien zur Frage der pathologischen Anatomie der Adoleszentenkyphose Z. orthop. Chir. 51, 106 - 125 (1929)

Mau, H.: Wesen und Bedeutung der enchondralen Dysostosen
Stuttgart: G. Thieme 1958

NOVAKOWSKY, H., E. GADERMANN: Regressive Wirbelsäulenveränderungen bei doppelseitiger Hodenatrophie und Anorchie
Verh. Dtsch. Ges. Inn. Med. 400, 400 - 405 (1952)

PONSETI, I. V., B. FRIEDMANN: zit. von H. J. G. Scheier in
Prognose und Behandlung der Skoliose
Stuttgart: Georg Thieme 1967

PORT, K.: Die verschiedenen Formen der Skoliose im Röntgenbild
Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 17, 463 - 468 (1922)

PORT, K.: Die Verwendung der stereoskopischen Röntgenphotographie zum Studium der Skoliose
Z. Orthop. 64, 105 - 124 (1936)

RATHKE, F.W.: Kriterien der Scheuermann'schen Krankheit
in: Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 55
Stuttgart: Hippokrates Verlag 1972

RATHKE, F.W.: Die juvenilen Rückgratverkrümmungen
Stuttgart: G. Thieme 1961

RISSER, J. C. and D. M. NORQUIST: Follow-up Study of the Treatment of Scoliosis
J. Bone Jt. Surg. 40 - A, 555 - 569 (1958)

ROEDERER, G., M. D'INTIGNANO: Die röntgenologischen Veränderungen der beginnenden Skoliose
Zbl. Radiol. 22, 454 (1936)

SCHANZ, A.: Die Lehre von den statischen Insuffizienzerkrankungen mit besonderer Berücksichtigung der Insufficientia vertebrae
Stuttgart: Enke 1921

SCHEDE, F.: Theoretische und praktische Beiträge zum Skolioseproblem
Zschr. orthop. Chir. 43, 259-283 und 410-443 (1924)

SCHEDE, F.: Der Skoliosekeim
Zschr. orthop. Chir. 49, 74 - 91 (1927)

SCHEIER, H. J. G.: Prognose und Behandlung der Skoliose
Stuttgart: Georg Thieme 1967

SCHEIER, H. J. G.: Scheuermann-Skoliose
in: Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 55
Stuttgart: Hippokrates Verlag 1972

SCHEUERMANN, H.: Kyphosis dorsalis juvenilis
Zschr. orthop. Chir. 41, 305 - 317 (1921)

SCHMITT, E.: Klinik und Prognose der Scheuermann-Skoliose
Z. Orthop. 113, 573 - 575 (1975)

SCHMORL, G.: Die Pathogenese der juvenilen Kyphose
Fortsch. Röntgenstr. 41, 359 - 383 (1930)

SCHULTHESS, W.: Klinische Beobachtungen über Formverschiedenheiten an 1137 Skoliosen
Zschr. orthop.Chir. 11, 62 - 72 (1903)

SCHULTHESS, W.: Die Pathologie und Therapie der Rückgratverkrümmungen
Handbuch der Orthopädischen Chirurgie
Jena: G. Fischer 1905 - 1907

SELYE, H.: Textbook of Endocrinolgy, Montreal, 1948

SØRENSEN, K. H.: Scheuermann's juvenile Kyphosis
Kopenhagen: Munksgaard, 1964

SOMMERVILLE, E.W.: Rotational Lordosis: The development of the single curve
J. Bone Surg. 34 - B, 421 - 427 (1952)

SPITZY, H.: Die biologische Stellung des Rundrückens
Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 7, 307 - 324 (1912)

STAFFEL, F.: Die menschlichen Haltungstypen und ihre Beziehungen zu den Rückgratsverkrümmungen
Wiesbaden: Bergmann, 1889

STAGNARA, P.: Prognose kindlicher und jugendlicher Skoliosen
Orthopäde 1, 215 - 231 (1973)

L E B E N S L A U F

Am 8.02.1946 wurde ich, Klaus Fechner, als Sohn des Zahnarztes Dr.med.dent. Gerhard Fechner und seiner Ehefrau Else, geb. Hemprich, in Krumbach/Schwaben geboren. Die Kindheit verbrachte ich im Hause meiner Eltern in Dessau, wo mein Vater als niedergelassener Zahnarzt tätig war. Von 1952 bis 1960 besuchte ich die Grundschule, anschließend die Oberschule und legte 1964 mein Abitur ab. Danach bewarb ich mich zum Medizinstudium und wurde 1965 an der Medizinischen Fakultät der Karl-Marx-Universität zu Leipzig immatrikuliert. Am 30.06.1971 bestand ich das ärztliche Staatsexamen. Am 1.11.1971 begann ich an der Orthopädischen Klinik des Oberlinhauses Potsdam-Babelsberg eine Facharztausbildung in der Fachrichtung Orthopädie. Im Jahre 1975 siedelte ich aus persönlichen und politischen Gründen in die Bundesrepublik über. Hier setzte ich meine Ausbildung fort. Zunächst in der Klinik für Sportverletzte Stuttgart-Bad Cannstatt und am 1.10.1976 wurde ich Assistent an der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Eberhard-Karls-Universität Tübingen. Im Juli 1979 erhielt ich die Anerkennung als Arzt für Orthopädie.